

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 28. MAI 2004

Geistiges Eigentum
SUISSE

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patentgesuch Nr. 2001 1909/01

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zur Konditionierung eines Verdichterluftstromes sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Patentbewerber:
ALSTOM (Switzerland) Ltd
Haselstrasse 16
5400 Baden

Anmeldedatum: 17.10.2001

Voraussichtliche Klassen: F01D

Sitzverlegung:

ALSTOM (Switzerland) Ltd
Brown Boveri Strasse 7
5401 Baden

reg: 13.03.2002

Uebertragen an:

ALSTOM Technology Ltd
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden

reg: 26.11.2003

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

10

BESCHREIBUNG

15

VERFAHREN ZUR KONDITIONIERUNG EINES VERDICHTERLUFTSTROMES
SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

20 TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Gasturbinentechnik. Sie betrifft ein Verfahren zur Konditionierung eines Verdichterluftstromes gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

25

STAND DER TECHNIK

30 Ein Axialverdichter 1, wie er in der einzigen Figur schematisch dargestellt ist, umfasst einen um eine Achse 9 drehbaren Rotor 2, einen Stator 3, sowie eine Mehrzahl von Schaufelkränzen, die abwechselnd aus am Rotor 2 befestigten Lauf-

schaufeln 4 und am Stator 3 befestigten Leitschaufeln 5 bestehen. Der Einfachheit halber ist in der Figur nur jeweils eine Schaufel eines Schaufelkranzes dargestellt.

Der Axialverdichter 1 saugt an einem Eingang Luft an, die in dem zwischen Rotor 2 und Innenwand des Stators 3 gebildeten Strömungskanal verdichtet wird und unter erhöhtem Druck an einem Ausgang 10 austritt. Ist der Axialverdichter Teil einer Gasturbinenanlage, wird die am Ausgang 10 austretende verdichtete Luft einer nachfolgenden Brennkammer zugeführt und dort zur Verbrennung eines Brennstoffes verwendet. Die entstehenden heißen Gase werden dann in einer nachfolgenden Gasturbine unter Arbeitsleistung entspannt.

Der am Eingang 11 angesaugte Luftstrom kann in zwei Ströme unterteilt werden, nämlich einen Hauptstrom A, der in der Mitte des Strömungskanals strömt, und einen Randstrom B, der an der Innenwand des Stators 3 entlangströmt. Wird nun zu Kühlungs Zwecken an einem zwischen Eingang 11 und Ausgang 10 befindlichen Auslass 6 Luft entnommen, entstammt diese Luft im wesentlichen dem Randstrom B, während der Hauptstrom A hinter dem Auslass 6 weiterverdichtet wird.

Der polytrope Wirkungsgrad des Axialverdichters 1 ist über der radialen Erstreckung der Lauf- und Leitschaufeln 4 bzw. 5 nicht konstant. Der zentrale Luftstrom wird mit einem besseren Wirkungsgrad verdichtet als die am Rotor 2 und an der Innenwand des Stators 3 anliegenden Strombahnen. Die am Auslass 6 entnommene (abgezweigte) Luft weist daher eine wesentlich höhere Temperatur auf als die Luft am Ort 7 im zentralen Strom.

Für den Fall, dass die am Auslass 6 entnommene Luftmenge als Kühlluft einer Gasturbine dienen soll, ist diese Temperaturüberhöhung von Nachteil. Anstatt einfach eine Nachkühlung dieses Luftstromes (B) vorzunehmen, die meistens einen Verlust an Wirkungsgrad der Gasturbinenanlage nach sich zieht, weil mehr Brennstoff erforderlich ist, wäre es wünschenswert, nicht nur die Temperaturüber-

5 DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 4 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, zwischen dem Eingang und dem Auslass Wasser in den Randstrom einzubringen, welches unter Abkühlung des Randstromes verdampft. Hierdurch wird auf einfache Weise der später als Kühlluft verwendete Randstrom abgekühlt, ohne dass die übrigen Funktionen des Verdichters davon beeinflusst werden.

20 Bevorzugt wird dies dadurch erreicht, dass das Wasser so in den Axialverdichter eingebracht wird, dass es an der Innenwand des Stators einen dünnen Wasserfilm bildet. Insbesondere wird das Wasser durch mehrere über den Umfang am Stator verteilt angeordnete Düsen in den Randstrom eingedüst.

25 Eine bevorzugte Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Mittel zum Einbringen des Wassers mehrere Düsen umfassen, welche am Umfang des Stators verteilt angeordnet sind.

30

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Die einzige Figur zeigt eine schematisierte Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Axialverdichters.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

10

Wesentliche Teile und Funktionen des in der Figur dargestellten Axialverdichters sind bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des Standes der Technik beschrieben worden. Gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun beim Axialverdichter 1 über mehrere am Umfang des Stators 3 angeordnete Düsen 8 Wasser (H_2O) in den Strömungskanal zwischen Rotor 2 und Stator 3 zugeführt. Das über die Düsen 8 zugeführte Wasser bildet aufgrund der Luftströmung im Strömungskanal einen dünnen Wasserfilm auf der Innenwand des Stators 3. Dieser Wasserfilm steht in Kontakt mit dem Randstrom B und verdampft unter Abkühlung des Randstroms B. Am Auslass 6 steht dann der abgekühlte Randstrom B als Kühlluft für die nachfolgende Gasturbine zur Verfügung.

20

Bevorzugt sind die Düsen 8 zwischen benachbarten Laufschaufeln 4 und Leit-schaufeln 5 angeordnet, damit sich der Wasserfilm gut ausbilden kann. Die Kühlwirkung des verdampfenden Wasserfilms ist maximal, wenn die Düsen 8 darüber hinaus in Strömungsrichtung kurz hinter dem Eingang 11 des Axialverdichters 1 angeordnet sind.

25

BEZUGSZEICHENLISTE

30	1	Axialverdichter
	2	Rotor
	3	Stator



4

Laufschaufel

5

Leitschaufel

6

Auslass

7

Ort (Hauptstrom)

5

8

Düse

9

Achse

10

Ausgang

11

Eingang

A

Hauptstrom

10

B

Randstrom (Kühlluftstrom)

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Konditionierung eines Verdichterluftstromes (A, B), bei
5 welchem Verfahren in einem Axialverdichter (1), der in einer coaxialen Anordnung
einen zentralen Rotor (2) und einen den Rotor (2) umgebenden Stator (3) umfasst,
ein Luftstrom (A, B) an einem Eingang (11) angesaugt und auf dem Weg zu einem
Ausgang (10) verdichtet wird, wobei sich der angesaugte Luftstrom (A, B) aus ei-
nem Hauptstrom (A) und einem an der Innenwand des Stators (3) anliegenden
10 Randstrom (B) zusammensetzt, und an einem in Strömungsrichtung vor dem Aus-
gang (10) liegenden Auslass (6) Luft aus dem Randstrom (B) zur Verwendung als
Kühlluft entnommen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Eingang
(11) und dem Auslass (6) Wasser in den Randstrom (B) eingebracht wird, welches
unter Abkühlung des Randstromes (B) verdampft.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser
so in den Axialverdichter (1) eingebracht wird, dass es an der Innenwand des
Stators (3) einen dünnen Wasserfilm bildet.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser
durch mehrere über den Umfang am Stator (3) verteilt angeordnete Düsen (8) in
den Randstrom (B) eingedüst wird.

25

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass am Stator (3) des Axialverdichters (1) Mittel (8) zum Ein-
bringen des Wassers in den Randstrom (B) vorgesehen sind.

30

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel
zum Einbringen des Wassers mehrere Düsen (8) umfassen, welche am Umfang
des Stators (3) verteilt angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Axialverdichter (1) eine Beschaufelung aufweist, welche in abwechselnder Anordnung Laufschaufeln (4) und Leitschaufeln (5) aufweist, und dass die Düsen (8) zwischen benachbarten Laufschaufeln (4) und Leitschaufeln (5) angeordnet sind.

5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (8) in Strömungsrichtung kurz hinter dem Eingang (11) des Axialverdichters (1) angeordnet sind.

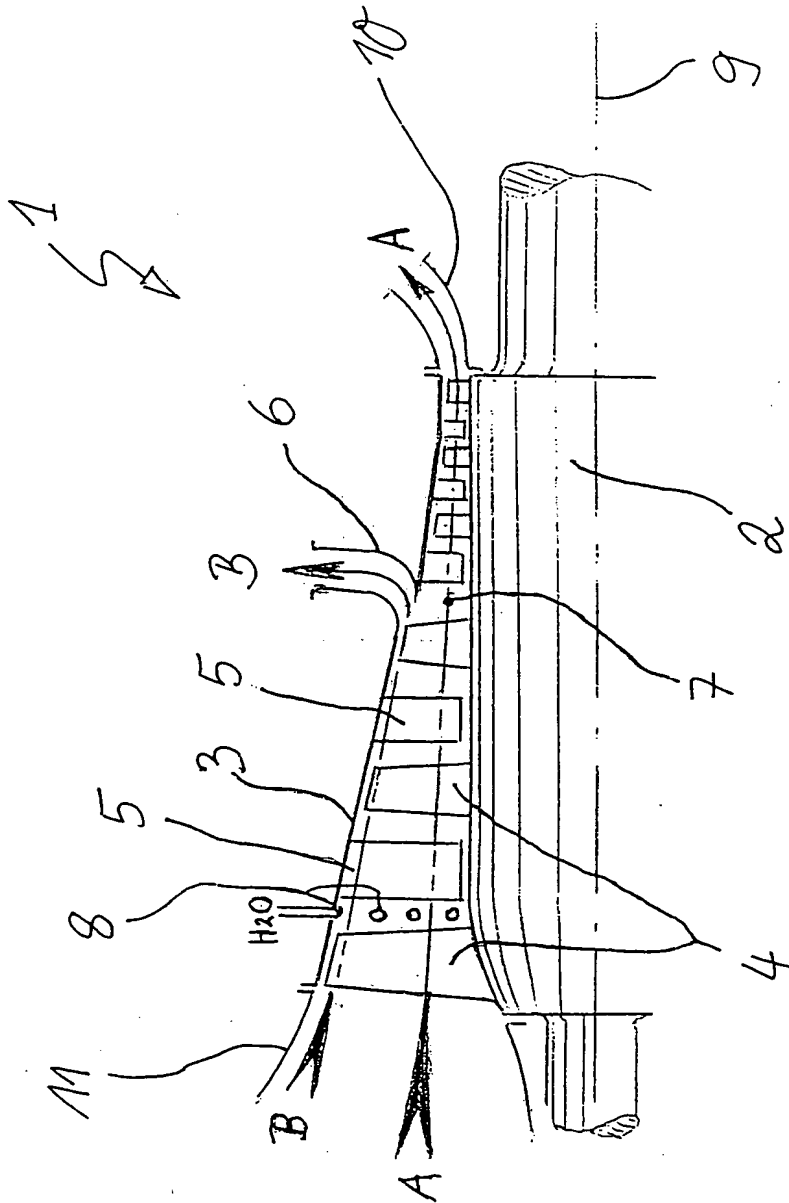
10

ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Verfahren zur Konditionierung eines Verdichterluftstromes (A, B) wird in
5 einem Axialverdichter (1), der in einer koaxialen Anordnung einen zentralen Rotor
(2) und einen den Rotor (2) umgebenden Stator (3) umfasst, ein Luftstrom (A, B)
an einem Eingang (11) angesaugt und auf dem Weg zu einem Ausgang (10) ver-
dichtet, wobei sich der angesaugte Luftstrom (A, B) aus einem Hauptstrom (A) und
10 einem an der Innenwand des Stators (3) anliegenden Randstrom (B) zusammen-
setzt, und an einem in Strömungsrichtung vor dem Ausgang (10) liegenden Aus-
lass (6) Luft aus dem Randstrom (B) zur Verwendung als Kühlluft entnommen
wird.

Eine Temperaturabsenkung der abgezweigten Kühlluft wird auf einfache und wir-
15 kungsvolle Weise dadurch erreicht, dass zwischen dem Eingang (11) und dem
Auslass (6) Wasser in den Randstrom (B) eingebracht wird, welches unter Ab-
kühlung des Randstromes (B) verdampft.

(Figur)



Figur

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

